

RESPONSABLE DE LA MATIERE. PR. KARA Youcef

Module de Botanique destiné aux étudiants de Master II (Entomologie)

Généralités :

Qu'est-ce que la Botanique ?

Le mot Botanique vient du grec botanê qui signifie herbe, introduit en Europe en 1511 et désigne la science qui a pour objet l'étude des végétaux.

Théophraste, disciple d'Aristote et considéré comme le père de la botanique, nous a légué deux œuvres importantes qui sont habituellement citées comme l'origine de cette science : De historia plantarum (Histoire des plantes) et De causis plantarum (Causes des plantes).

La Botanique comprend plusieurs branches.

- **Morphologie structurale.** La **morphologie** végétale est la partie de la **botanique** qui consiste à décrire la forme et la structure externe des plantes et de leurs organes. Elle se distingue de l'**anatomie**, qui s'intéresse à la structure interne des plantes.
- **Anatomie végétale.** Description des organes internes de la plante.
- **Cytologie végétale.** C'est l'étude de la cellule
- **Histologie végétale.** Est l'étude des tissus
- **Systématique, Taxonomie ou Taxinomie :** Science de la classification des végétaux
- **Phylogénie :** Reconstitution des lignées évolutives et qui s'appuie sur l'étude des végétaux anciens Paléobotanique.

Vue d'ensemble sur le règne végétal.

On divise habituellement le monde vivant en deux règnes

- Animal et végétal

Les différences qui existent entre les deux règnes sont consignées dans le tableau ci-dessous

Animaux	végétaux
<ul style="list-style-type: none"> - Presque tous libres - Possèdent un système nerveux, doués donc de sensibilité (faculté de se mouvoir) - Pas de paroi celluloso pectique - Ingère les aliments solides - Hétérotrophes (se nourrissant de substances organiques empruntées à d'autres êtres vivants) <p>Hétéros = autre, Trophein = se nourrir</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fixés à un substrat, le sol par exemple - En apparence insensible et immobile ou du moins limité, fleur qui s'ouvre, Tige qui s'incline - Présence d'une paroi celluloso pectique - Absorbent par imbibition et osmose des substances gazeuses dissoutes dans l'eau - La plupart des végétaux contiennent de la chlorophylle. Ils sont donc autotrophes. La chlorophylle leur permet de transformer des substances minérales comme le co2 et h2o en substances organiques, les glucides. <p>Auto = soit même ; Trophein = se nourrir. Fabriquent eux-mêmes les aliments.</p>

D'un point de vue cellulaire

Cellule animale	Cellule végétale
Présence de paroi pecto cellulorique	Absence
Présence de vacuoles de grandes tailles	Présence de vacuoles de petites tailles
Présence de peroxyosome	Absence de lysosome et de peroxyosome
Absence de complexe centriolaire	Présence de complexe centriolaire

Complexe centriolaire est une structure cylindrique creuse composée de 09 triplets de microtubules entourés de protéine. C'est le point de départ de la polymérisation des protéines et interviennent sous forme de centrosome dans la formation des fuseaux mitotiques lors des divisions cellulaires.

Remarque.

Une cellule se compose de 70% d'H₂O, 18% de protéines, 5% de lipides,

ADN, ARN (0.25 et 1.1%), Polyosides, molécules simples (acides aminés, acide gras, glucose : 3% et 1% d'ions minéraux.

Procaryotes et Eucaryotes

On distingue deux groupes fondamentalement différents d'organismes.

- Procaryotes
- Eucaryotes

Le terme procaryote (Cyanobactéries = algues bleues plus bactéries) ou procaryotes.

Procaryotes : Protos = primitif ou premier, Karyon = noyau

Le terme Eucaryotes, Eu = vrai et karyon = noyau, avec un véritable noyau.

- Les procaryotes diffèrent des Eucaryotes surtout par l'absence de noyau. Cela signifie que leur ADN n'est pas entouré d'une membrane nucléaire, l'ADN est présent sous forme d'une longue molécule associée à des protéines.
- Dans une cellule parfaite, le noyau contient de la chromatine et dans la présence est mise en évidence par un réactif spécial (réactif de Feulguen). Cette chromatine constitue lors de la division cellulaire des chromosomes bien définis par leur nombre et leur forme. Ces chromosomes se fissent, se dédoublent avant de se reporter entre les deux noyaux fils. Cette division est appelée mitose : mitosis = filament.
- Le noyau est enveloppé dans une membrane nucléaire qui le sépare du cytoplasme environnant.

Chez les procaryotes, il existe bien une chromatine (région sensible au réactif de Feulguen) mais il n'y a ni chromosomes individualisés, ni membrane nucléaire, ni mitose. Donc on ne peut pas parler véritablement d'un noyau.

Dans le protoplasme d'une cellule parfaite, il existe des plastes, des mitochondries, des corps de golgi. Ces éléments sont absents chez les procaryotes. La chlorophylle est noyée sous forme de granums et de lamelles microscopiques.

Chromatine signifie substance de base des chromosomes eucaryotes. C'est la forme sous laquelle se présente l'ADN dans le noyau (Découverte par Walther Flemming en 1880) et correspond à l'association de l'ADN, ARN et des protéines.

Dans les cellules eucaryotes, les chromosomes sont entourés d'une enveloppe nucléaire composée de deux membranes qui l'isole du reste de la cellule. L'ADN des eucaryotes est linéaire et étroitement lié à des protéines particulières, les histones qui sont très riches en acide aminés basiques. Ce sont les principaux constituants protéiques des chromosomes. L'ADN est enroulé autour des histones comme du fil autour d'une bobine.

L'existence de pigments photosynthétiques contenant de la chlorophylle a permettent la réalisation de la photosynthèse productrice d'O₂. Chlorophylle b et c sont absents.

La chlorophylle a est la principale forme de chlorophylle présente chez les organismes Cyanobactéries et Eucaryotes, donneur d'électron initial dans la chaîne respiratoire.

Des pigments surnuméraires : Il n'y a que la chlorophylle qui est capable de capter de la lumière. Certaines plantes subaquatiques ne captent pas les rayons rouges de la lumière et donc utilisent d'autres pigments comme la phycocyanine et la phycoérytrine qui peuvent remplacer la chlorophylle. Ces deux pigments confèrent à ces Cyanobactéries des couleurs tirant vers le bleu d'où l'ancien nom d'algues bleues. Ces pigments sont localisés au niveau des membranes libres des thylacoides.

Habitat.

Milieux marins, dulçaquicoles et terrestres (Ecosystèmes composé d'eau douce, la reproduction n'est possible que dans le milieu aquatique. (Dulcis =doux, aqua =eau, colo = résister.

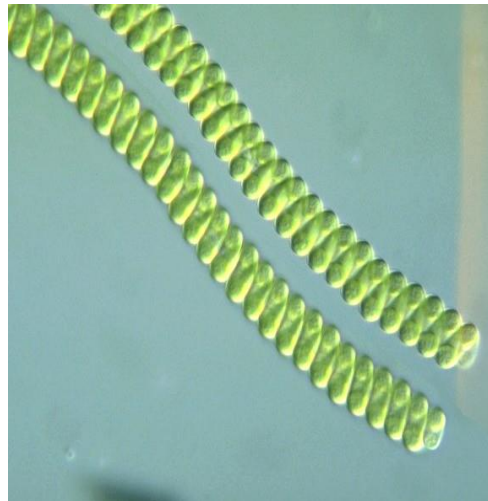
Les Cyanobactéries ont apparu il y a 3.5 milliards d'années.

Les Cyanobactéries présentent une grande diversité de mode de vie et ont favorisées les échanges trophiques et ont permis la colonisation de biotopes hostiles, anoxiques (manque d'o₂).

C'est au sein de ces communautés qu'on pu se reproduire des endosymbioses (association à bénéfique réciproque). Symbiose d'organismes procaryotes ayant conduit aux premières cellules eucaryotiques. Les mitochondries et les chloroplastes seraient certaines théories des organites cellulaires d'origine bactérienne.

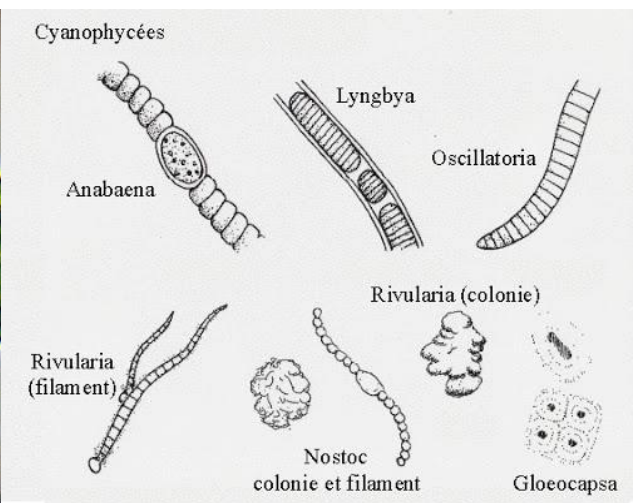
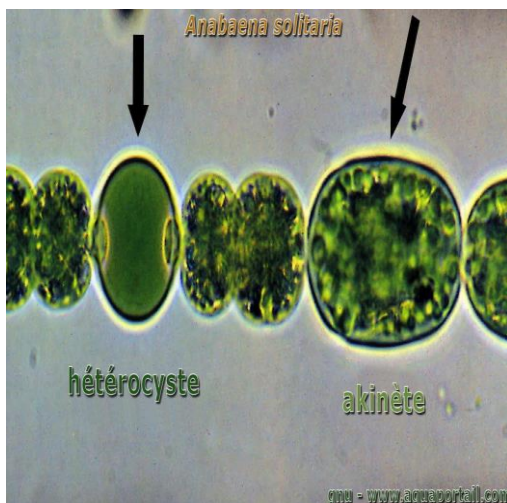
Reproduction.

Les Cyanobactéries constituent un groupe très hétérogène se multipliant par division binaire, d'autres se propagent par rupture du filament en hormogonie ou par germination des akinètes (spores). Certaines peuvent se différencier en hétérocyste.

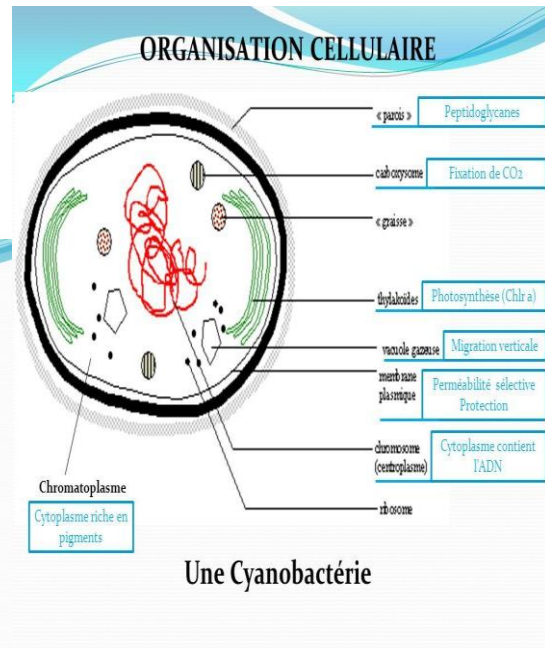
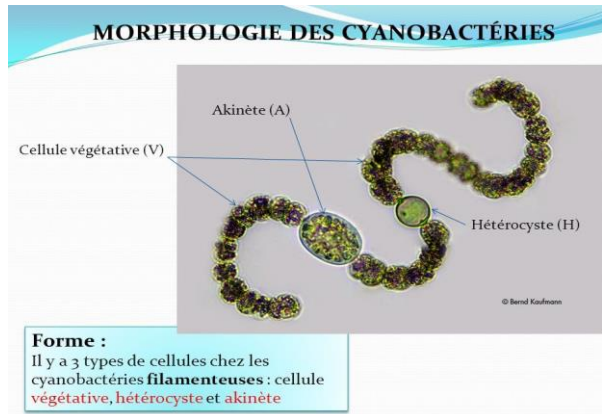


Ces deux espèces représentent des algues bleues. A gauche : Nostoc et a droite : Spirulina.

Nous remarquons que sur l'espèce Nostoc une cellule au centre plus grosse que l'ensemble des autres cellules. C'est l'hétérocyste, cellule spécialisée et responsable de l'activité fixatrice de l'azote et de la nutrition azotée.



Akinète ou spore (*Anabaena*) cellule spécialisée responsable de la reproduction. C'est un organe de conservation et de dissémination.



Reproduction des Eucaryotes.

A partir des Procaryotes, des êtres plus complexes sont apparus : les Eucaryotes, leur caractéristique essentielle est de posséder un noyau cellulaire véritable qui renferme de l'ADN, support de l'information génétique.

Tous les animaux et végétaux sont des eucaryotes.

- Existence d'un noyau, division cellulaire par mitose, nombreux organites (mitochondries, reticulum endoplasmique, plastes, corps de golgi, paroi pectocellulosique etc...).

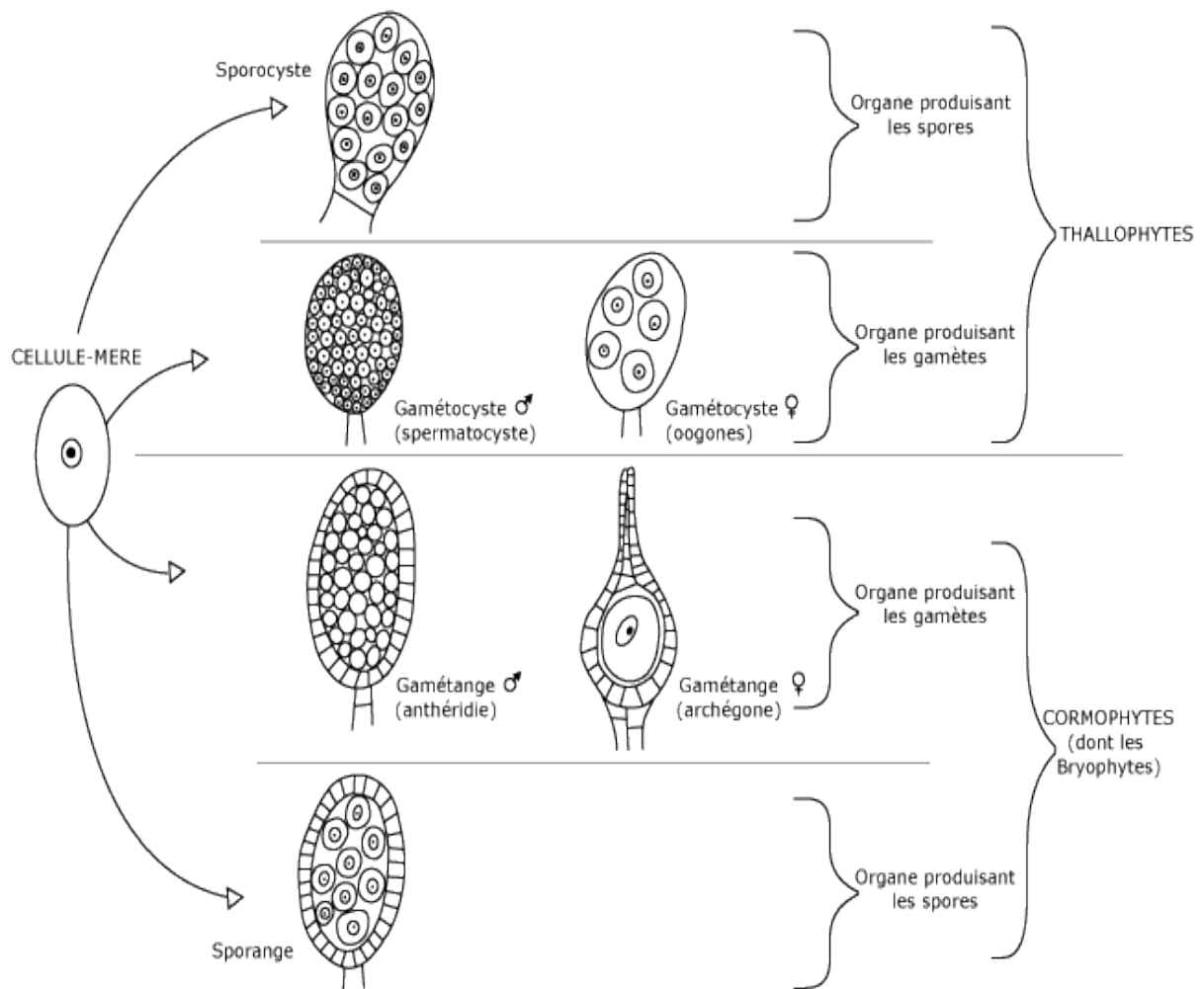
Traditionnellement le règne végétal est divisé en deux groupes.

- Les Thallophytes : Ensemble de végétaux ne possédant ni tige, ni feuilles, ni racines.
- Les Cormophytes : (ancienne appellation), ce sont des embryophytes, cormus = tige ou encore Archégoniates, dont le gamétophyte femelle est un archégone. Ce sont des plantes terrestres formant un groupe monophylétique qui signifie ancêtre commun.
- Ce sont des plantes possédant tige, feuille ou fronde (tige, feuilles, racines différenciées)
- Présence ou pas de vascularisation, en fait la vascularisation existe chez les Ptéridophytes seulement, on les appelle Trachéophytes ou plantes vascularisée.

D'un point de vue sexualité :

- Cryptogames : plantes (organes de reproduction ne sont pas visibles)
- Phanérogames : plantes dont les organes de reproduction sont apparents, visibles
- Spermaphytes : plantes à graines (Gymnospermes et Angiospermes).

Distinction entre les thallophytes et les Archégoniates



Les organes reproducteurs chez les algues (Thallophytes) sont des cystes. La paroi de l'organe est la paroi de la cellule mère qui en est à l'origine.

- Oocyste : Gamétocyste femelle
- Oogone : s'il produit des oosphères

- Anthéridie : Gamétocyste mâle.

Les organes reproducteurs des Embryophytes, Archégoniates ou encore sont des anges.

- Structure pluricellulaire
- Gamétange mâle ou anthéridie
- Gamétange femelle ou archégone d'où le nom d'archégoniates.

Le sporange constitué d'une ou plusieurs assises cellulaires stériles protégeant les cellules mères des spores qui est en fait fertile.

- Structure végétale qui produit des spores porté par un sporophyte.

Un sporocyste est une structure qui contient des formes de multiplication asexuée (spores) constituée de la paroi de la cellule mère. Dans ce cas de figure, il n'y a pas de tissus stériles.

Les spores se forment à l'intérieur de sporocyste provenant d'une cellule mère d'abord uninuclée qui à la suite de divisions cellulaires, divise son contenu en un certain nombre de spores mobiles ou immobiles. L'enveloppe du sporocyste est formée par la paroi glucidique de la cellule mère. Autrement dit, tout le contenu de la cellule mère se transforme en spores.

Les gamétocystes se forment comme les sporocystes, la seule différence notable est que dans les gamétocystes mâles, le nombre de gamètes est grand et que les gamètes femelles, leur nombre est réduit et souvent, le gamétocyste femelle ne renferme qu'une seule oosphère.

Chez les Archégoniates, Cormophytes ou encore Embryophytes, les organes qui produisent les spores ou les gamètes proviennent également d'une cellule mère, mais lors de la division du contenu de cette cellule, les premières divisions se séparent des cellules externes qui constituent une enveloppe formée d'une ou plusieurs assises de cellules et c'est seulement la partie interne restante qui donnera naissance aux spores.

Autrement dit, une partie seulement du contenu de la cellule mère se transforme en spores. Un tel organe n'est pas un sporocyste, c'est un sporange. Dans le cas des organes sexués, le phénomène est le même.

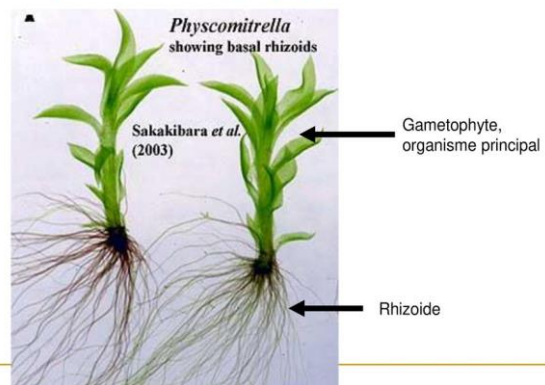
Nous pouvons alors définir les algues comme l'ensemble des végétaux eucaryotes photosynthétiques par leurs plastes pourvus de chlorophylle associés à des pigments vrais, se reproduisant par des spores et des gamètes formés dans des sporocystes et des gamétocystes.

Les Embryophytes, Archégoniates ou encore Cormophytes – Plantes de petites taille non aquatiques (terrestres) recherchant les endroits humides.

Leur appareil végétatif est plus complexe qu'un thalle. C'est un Cormus qui signifie tige, véritable tige avec des rameaux portant des feuilles. Leurs spores sont issues d'une cellule mère, mais elles se forment dans des sporanges.



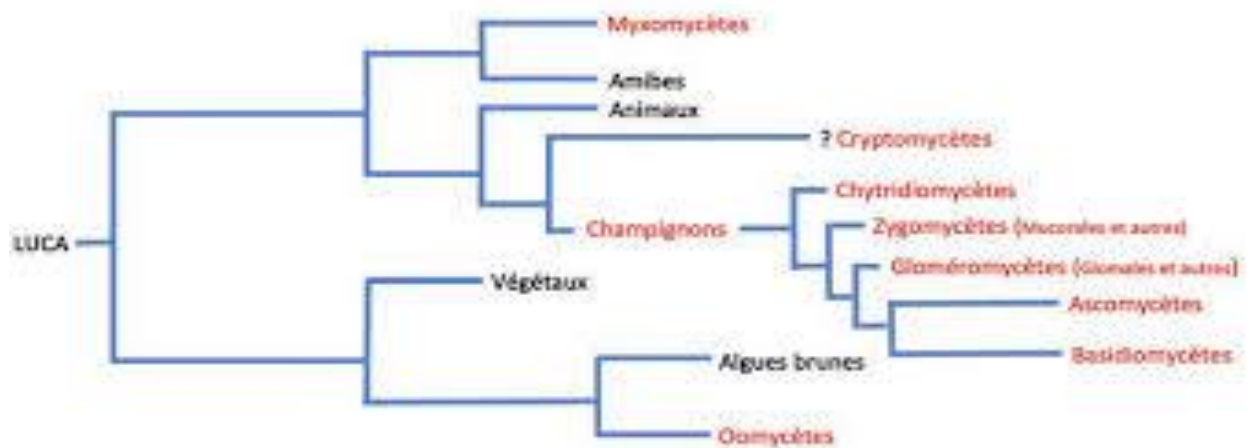
Chapitre 9 – Bryophytes



Espèce. *Funaria hygrométrica* (Bryophytes) leaves = feuilles ; rhizoids = rhizoïdes (à ne pas confondre avec les racines car ces dernières caractérisent les végétaux supérieurs (Gymnospermes et Angiospermes) ; seta = soie.

A connaître :

Les Champignons sont un ensemble extrêmement diversifié et difficile à cerner. Les approches moléculaires ont montré qu'ils constituaient un embranchement à part et même font parti d'un règne à part (c'est-à-dire, ni végétal, ni animal), adoptés majoritairement à la vie aérienne sauf pour le cas des Oomycètes (Phycomycètes), responsables des maladies cryptogamiques tel que les mildious, les Oïdiums. En fait ces oomycètes ne sont pas des champignons mais des algues aquatiques



Principaux Phylums des Champignons

D'un point de vu biologique, ils sont hétérotrophes pour leurs matières organiques en l'absence de la chlorophylle. Ce sont des absorbeurs et disposent d'un équipement enzymatique leur permettant de dégrader cellulose et lignine.

Sur le plan cytologique, certes leur paroi contient de la chitine se nourrissant de matière organique. Leur règne se nomme fongique ou fungi.

En 2013, les champignons sont considérés comme un ensemble artificiel polyphylétique, hétérotrophe vis-à-vis du carbone : Leur incapacité à synthétiser des sucres à partir de simples ressources minérales. Les Champignons doivent extraire de leur environnement des composés organiques déjà constitués et doivent s'alimenter comme le font les animaux soit :

- En décomposant la matière morte (débris végétaux), ils sont alors saprophytes.
- Au détriment d'autres organismes vivants (Parasites)
- En s'associant avec un organisme chlorophyllien, ils sont dits symbiotiques.

De ce fait ils sont plus proches des animaux que des végétaux.

En 2015, nous avons répertorié près de 100 mille espèces sur un total estimé à 5 voire 10 millions d'espèces.

Leur classification est problématique :

- immobiles comme les végétaux
- Hétérotrophes comme les animaux

D'un point de vue de la reproduction, les champignons n'ont pas de gamètes mâles et de gamètes femelles. Une spore germe donne un mycélium primaire, ce même mycélium tombe sur un autre mycélium primaire d'un autre type sexuel, il n'y a pas forcément deux sexes chez les champignons. Ces deux mycéliums fusionnent pour donner un mycélium secondaire dicaryotique.